

“THE RISE OF CAMEL MILK MARKETING IN THE MEDITERRANEAN BASIN”

Business challenges and sustainable development issues

Montpellier 15-16th November 2021

Potential of research results in food science for the development of camel milk and associated dairy products

Lactoperoxydase

Pasteurisation

traçabilité

Dr Gérard LOISEAU

The Rise of Camel Milk Marketing in the Mediterranean Basin: Business Opportunities and Sustainable Development Pathways'

***Potential of research results in food science for the
development of camel milk and associated dairy
products***

Dr Gérard LOISEAU



Système lactoperoxydase une voie d'amélioration de la conservation du lait sans traitement thermique

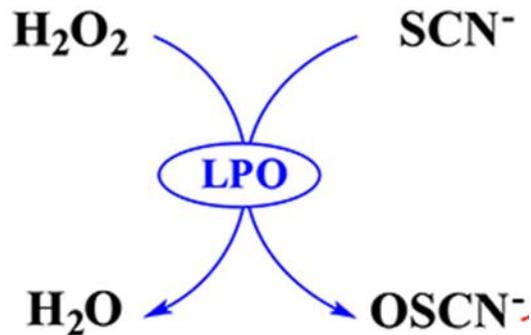
3 constituants :

- Peroxyde d'hydrogène, naturellement présent ou produit par des bactéries lactiques)
- Ion thiocyanate issu de l'alimentation (crucifères)
- Enzyme Lactoperoxydase , présent naturellement

Un produit :

L'ion isothiocyanate OSCN^- qui oxyde les groupements SH des protéines de la glycolyse ou de protéines constitutives des membranes bactériennes

Système lactoperoxydase une voie d'amélioration de la conservation du lait sans traitement thermique



- Action de courte durée à pH acide +/- 2 heures
- Thermosensible: activité nulle après 30 mn à 60°C
- Activité anti microbienne :

Bactéries gram-, catalase + : effet bactéricide

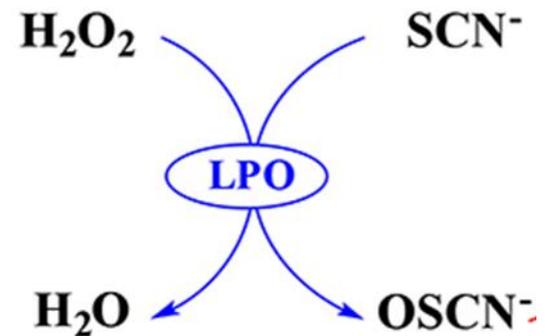
Bactéries gram+, catalase- : effet bactériostatique

Système lactoperoxydase une voie d'amélioration de la conservation du lait sans traitement thermique

Activation du système pour augmenter la durée de production et la concentration d'ion **OSCN⁻** par ajout dans le lait d'**H₂O₂**

1990 Le Comité d'experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires (JECFA) a suggéré qu'en l'absence d'autres moyens adéquats de réfrigération, l'emploi du système lactoperoxydase/peroxyde d'hydrogène pour le traitement du lait cru devrait être préféré à l'ajout direct de peroxyde d'hydrogène

1991, la Commission du Codex Alimentarius a adopté les Directives pour la **conservation du lait cru par le système fondé sur la lactopéroxydase** (CAC/GL 13-1991)



Activation of Lactoperoxidase System: Evaluation of the Acidification Rate, Microbial Quality, and Shelf Life of Camel and Cow Milk

Bekele Amenu¹, Mitiku Eshetu^{1*}, Yonas Hailu¹, and Egon Bech Hansen²

¹Haramaya University, School of Animal and Range Sciences, P. O. Box: 138, Dire Dawa, Ethiopia

²Technical University of Denmark, National Food Institute, 2860-Søborg, Denmark

Activation du LPS réalisée par ajout de **14 mg. L⁻¹ thiocyanate de sodium** et après 1 minute de **30 mg.L⁻¹ de percarbonate de sodium** comme source de peroxyde d'hydrogène

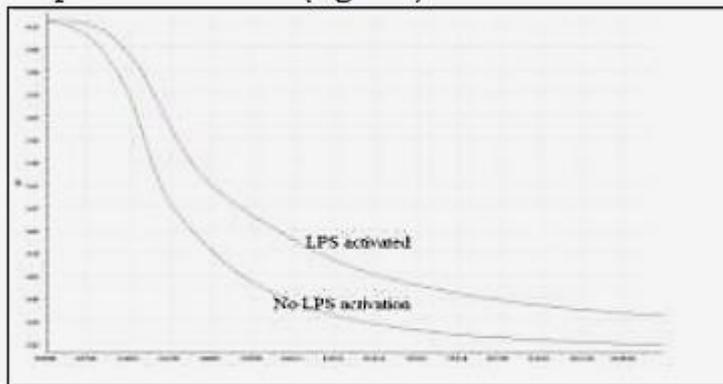


Figure 2. Effect of LPS activation on acidification activity of camel milk during 24 hrs incubation at 42°C.

Agric Res (December 2017) 6(4):327–340
DOI 10.1007/s40003-017-0284-4

REVIEW

Camel Milk: An Important Natural Adjuvant

Raghvendar Singh¹ · Gorakh Mal² · Devendra Kumar¹ · N. V. Patil¹ ·

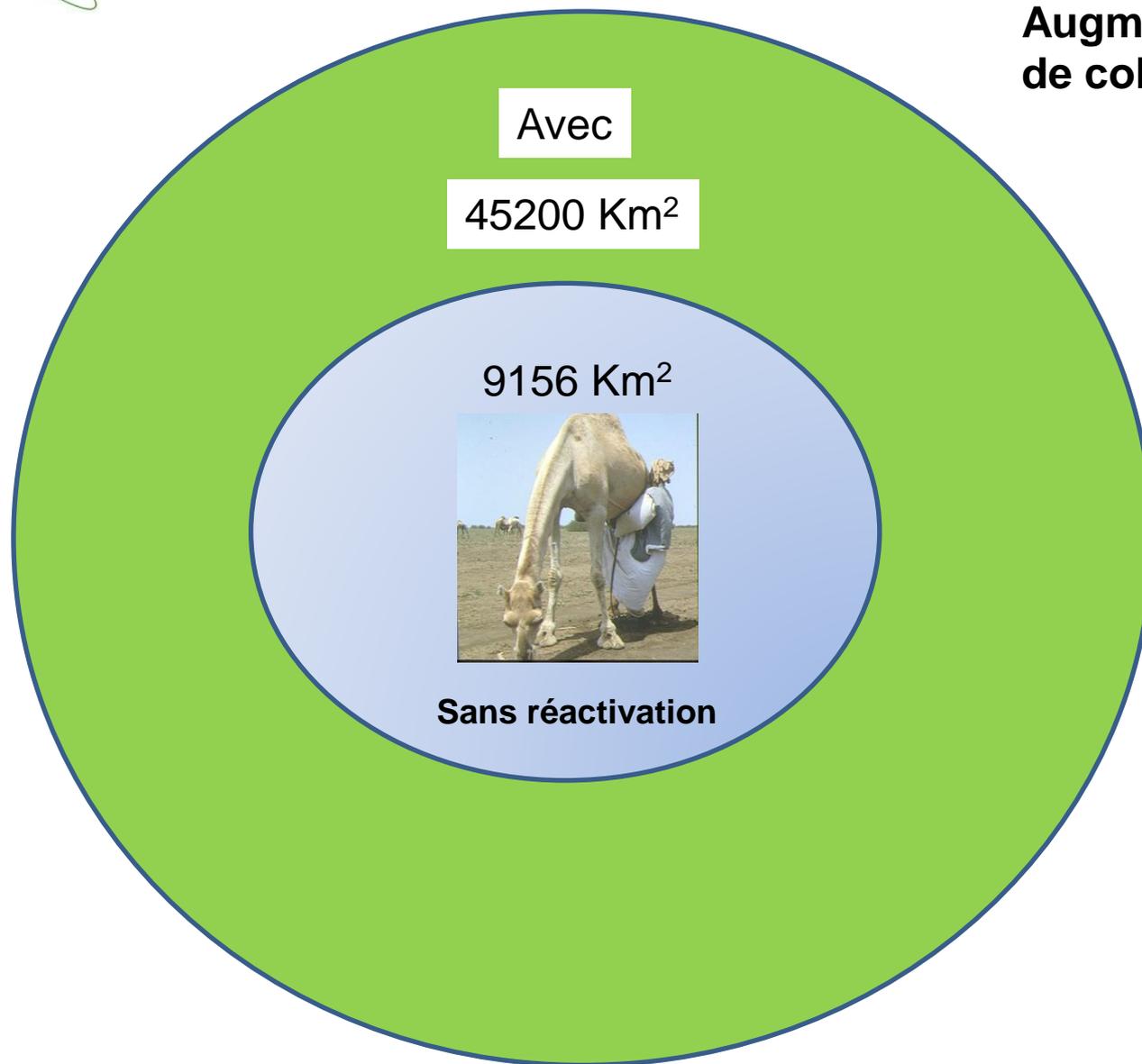
- La durée de vie du lait de chamelle est de 8 à 9H à 37°C et de plus d'une semaine à 4–6 °C.
- Le LPS est activé après 30 à 60 minutes après la traite dans du lait cru
- Des teneurs en thiocyanate et en peroxyde d'hydrogene de 20/20 ppm permettent d'augmenter la durée de vie jusqu'à 18 à 20H at 37°C



→ 9 H

→ 20 H

**Augmentation du bassin
de collecte**



**Meilleure
qualité
microbiologique
du lait sur
les lieux de
vente ou de
transformation**

Sur la base ,d'une vitesse de marche horaire de 6 Km par un chameau dans le désert

Vérification de l'efficacité de la pasteurisation

Enjeu :

- Pour s'assurer de la qualité microbiologique du lait pasteurisé
- Règlementaire pour l'exportation

**Projet de pasteurisation
et de conditionnement du
lait de chamelle dans la
ville de Tombouctou**

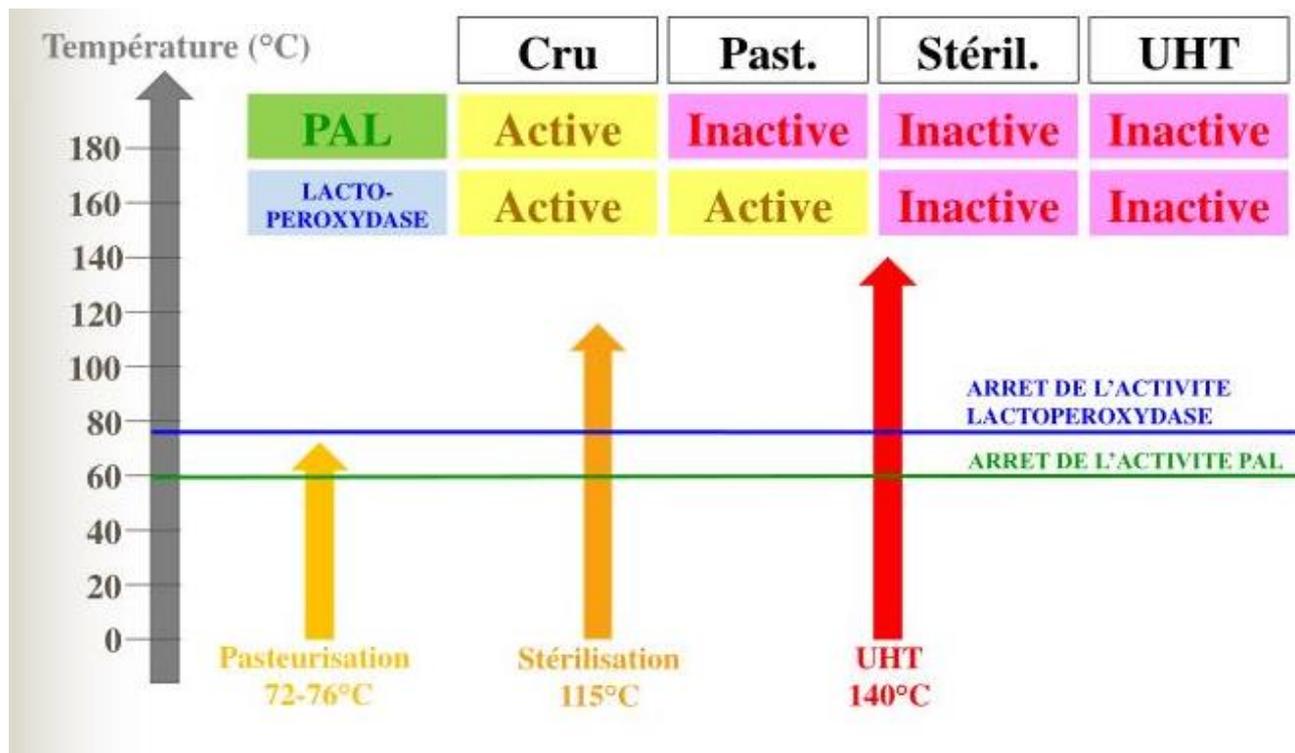


Tests enzymatiques de vérification de l'efficacité de la pasteurisation

Deux enzymes :

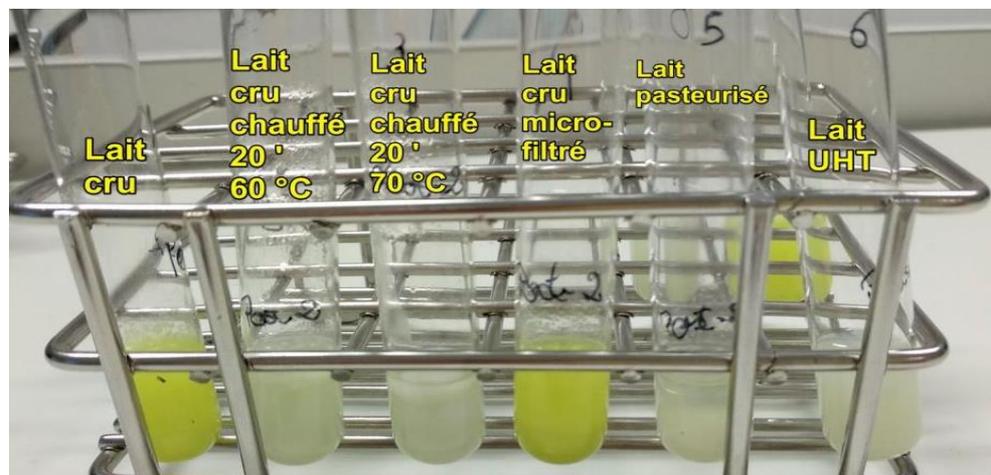
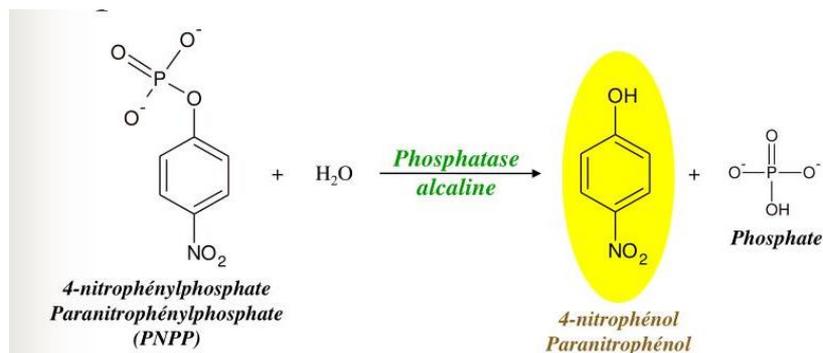
PAL : phosphatase alcaline

Lactoperoxydase (moins thermolabile)



Tests enzymatiques de vérification de l'efficacité de la pasteurisation

Tout lait pasteurisé correctement doit avoir une phosphatase alcaline négative



ENZYMES ABILITY TO SERVE AS MARKERS OF PASTEURIZED CAMEL MILK

LOISEAU Gérard, FAYE Bernard, SERIKBAEVA Asia, MONTET Didier
CIRAD-AMIS, TA 40/16, 34398 Montpellier Cedex 5, France.



DETECTABLE ENZYMES BY API-ZYM (Residual activity, Nmol of hydrolyzed substrate)					
	Crude milk	60°C	70°C	80°C	90°C
Phosphatase alcaline	>40	>40	30	20	3
Estérase (C4)	0	0	0	0	0
Estérase lipase (C8)	5	2	2	1	0
Lipase (C14)	0	0	0	0	0
Leucine arylamidase	>40	>40	30	0	0
Valine arylamidase	0	0	0	0	0
Cystine arylamidase Trypsine	0	0	0	0	0
α-Chymotrypsine	0	0	0	0	0
Phosphatase acide	>40	>40	>40	>40	>40
Naphtol phosphohydrolase	5	5	5	0	0
α-galactosidase	0	0	0	0	0
β-galactosidase	5	5	3	1	0
α-glucuronidase	0	0	0	0	0
α-glucosidase	0	0	0	0	0
β-glucosidase	0	0	0	0	0
N-acétyl-β-glucosaminidase	30	10	5	0	0
α-mannosidase	0	0	0	0	0
α-fucosidase	0	0	0	0	0

Glutamyltranspeptidase loses > 70% of its activity after 30 sec treatment at 75°C, and is rendered completely inactive after 16 sec at 80°C. Leucine arylamidase is inactivated at 75°C for 28 sec or at 80°C for 7 sec. There are suitable for to check camel milk pasteurization.

ENZYMES ABILITY TO SERVE AS MARKERS OF PASTEURIZED CAMEL MILK



LOISEAU Gérard, FAYE Bernard, SERIKBAEVA Asia, MONTET Didier
CIRAD-AMIS, TA 40/16, 34398 Montpellier Cedex 5, France.

Deux activités candidates pour vérifier l'efficacité de la pasteurisation du lait de chamelle

Glutamyltranspeptidase qui perd > 70% de son activité après 30 sec à 75°C, et complètement inactive après 16 sec à 80°C.

Leucine arylamidase est inactivée à 75°C pendant 28 sec ou à 80°C pendant 7 sec.

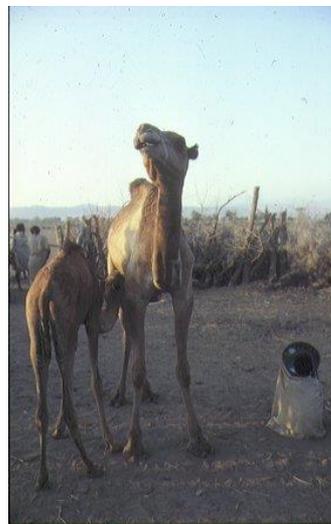
En 2013, Wernery, U. et al, Suggèrent d'utiliser **l'activité Lactoperoxydase** qui est détruite à 75°C après 15 secondes de traitement.

Wernery, U. & Wernery, R. & Masko, O. & Johnson, B. & Gnanaraj, B. & Jose, Sh & Nagy, Pienaru & Lorenzen, Peter. (2013). Lactoperoxydase: A suitable enzymatic marker of camel milk pasteurisation. Journal of Camel Practice and Research. 20. 35-38.

La traçabilité, c'est l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'une entité (activité, procédés, produit,...) au moyen d'identifications enregistrées (ISO 8402, 1994)

Informations souhaitées :

- **Identité**
- **Pureté**
- ***Origine géographique**
- **Parcours technologique**

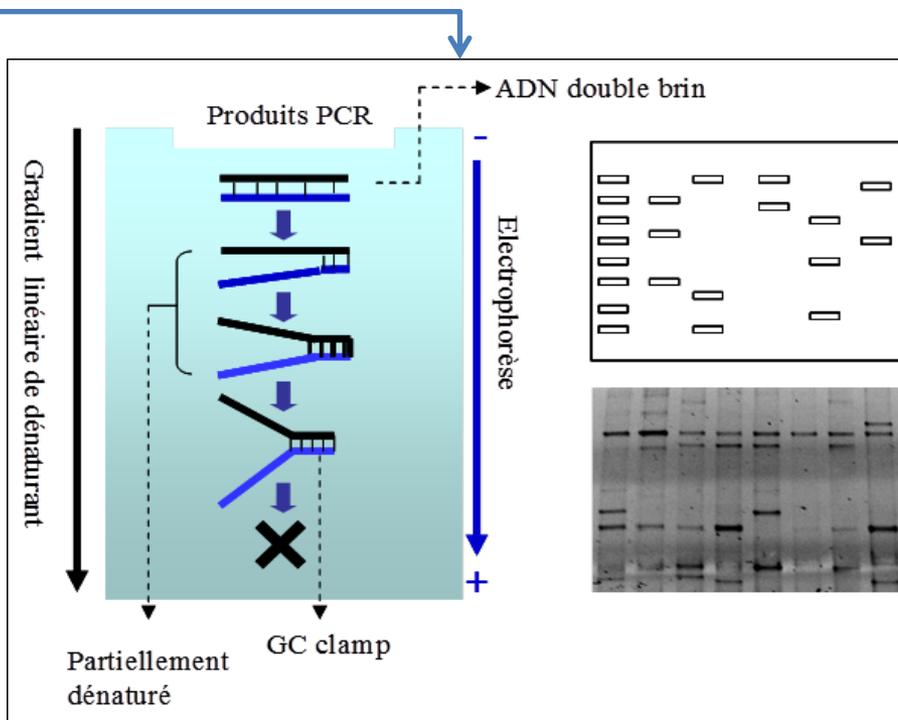


Méthode développée au CIRAD UMR qualisud .

Différenciation du microbiote bactérien du lait caractérisé par le nombre des différentes espèces bactériennes et de leur association qui varie en fonction de l'environnement

Méthodes utilisée , la DGGE (denaturing gradient gel électrophoresis)

Extraction de l'ADN de l'échantillon
 ↓
 PCR amorces universelles des ARN 16S ribosomal



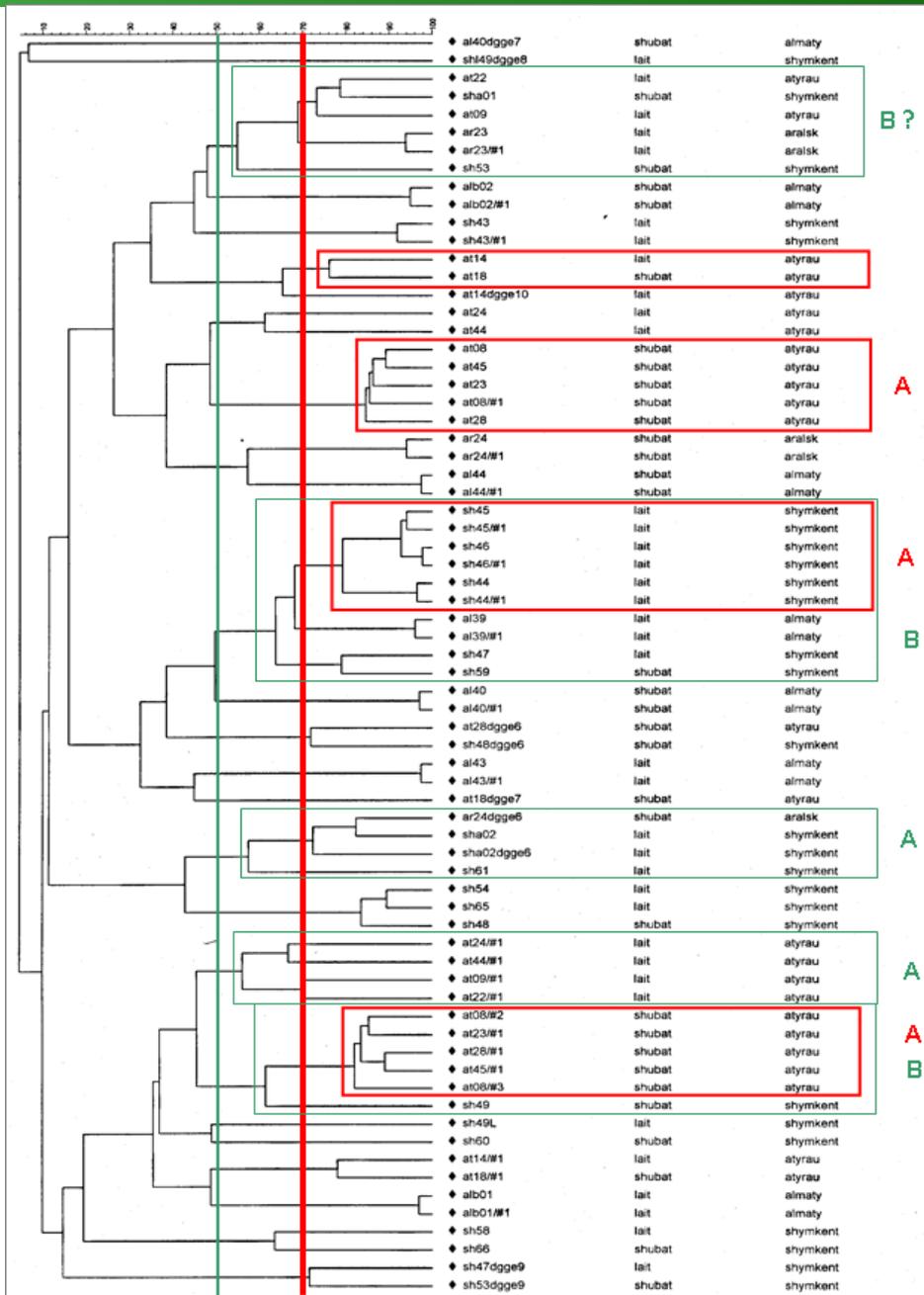
Origine des échantillons



Figure 9 : Dendrogramme global de l'ensemble des échantillons de lait en fonction du pourcentage de similarités

B > 50%

A > 70%



Conclusions

Méthodes sont des outils qui pourraient permettre de consolider les filières des produits alimentaires à base de lait de camélidés

Méthodes facilement transférables au secteur socio économique à faible coûts en équipements et en formation



Source : <https://www.iaea.org/fr/newscenter/news/les-laboratoires-de-contrôle-des-aliments-et-de-surveillance-environnementale-du-bénin-unissent-leurs-forces-pour-surveiller-les-polluants-et-améliorer-la-sécurité-sanitaire-des-aliments>



Source : G. Loiseau, Montpellier
SupAgro